

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

- [Claim 1] The container made from a polycarbonate with which phenol nature end group concentration consists of a polycarbonate beyond 5 mol %.
- [Claim 2] The container made from a polycarbonate according to claim 1 whose molecular weight distributions the viscosity average molecular weight of a polycarbonate is 18000-40000, and are 2.0-3.8.
- [Claim 3] The container made from a polycarbonate according to claim 1 whose polycarbonate is a polycarbonate which was made to carry out melt polycondensation of an aromatic series dihydroxy compound and the carbonic acid diester under existence of an ester interchange catalyst, and was obtained.
- [Claim 4] The container made from a polycarbonate according to claim 3 whose polycarbonate is a polycarbonate obtained using carbonic acid diester with a sum density [ of 0.3 or less % of the weight of moisture, the chloride ion concentration (chloride ion generable / hydrolysis / is included) of 4 ppm or less, the sodium ion concentration of 1 ppm or less, the iron ion concentration of 1 ppm or less, the copper ion concentration of 1 ppm or less, the tin ion concentration of 5 ppm or less, the Lynn concentration of 20 ppm or less, a phenyl salicylate, o-phenoxy benzoic acid, and o-phenoxy benzoic-acid phenyl / of 50 ppm or less ], and a methylphenyl carbonate concentration of 50 ppm or less.
- [Claim 5] The container made from a polycarbonate according to claim 3 whose polycarbonate is a polycarbonate obtained using at least one sort chosen from the group which consists of a nitrogen-containing basicity compound, an alkali metal compound, and an alkaline-earth-metal compound as an ester interchange catalyst.
- [Claim 6] The container made from a polycarbonate according to claim 3 whose polycarbonate is a polycarbonate which was made to carry out an ester exchange reaction and was obtained under existence of the acid for neutralizing a basic ester interchange catalyst and this catalyst.
- [Claim 7] The container made from a polycarbonate according to claim 6 whose acid is at least one sort chosen from a boric acid and phosphorous acid hydrogen ammonium.
- [Claim 8] The container made from a polycarbonate according to claim 3 whose polycarbonate is a polycarbonate from which the wetted part reacted and was obtained using the reactor which consists of the quality of the material of 20 or less % of the weight of iron at least.
- [Claim 9] The container made from a polycarbonate according to claim 1 whose iron ion content is 5 ppm or less.
- [Claim 10] The container made from a polycarbonate according to claim 1 whose sodium ion content is 1 ppm or less and whose chloride ion

content (chloride ion generable [ with hydrolysis ] is included) is 10 ppm or less.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the container made from a polycarbonate for being packed and filled up with ingesta, drugs, and other various goods.

[0002]

[Description of the Prior Art] The container made from polyethylene terephthalate (it is hereafter called PET for short) as containers, such as ingesta, is used widely. However, although PET is excellent in a mechanical strength, transparency, a smell retaining property, etc., if it heat-treats for the purpose, such as sterilization, crystallization will advance and nebula-ize it. Moreover, if alkali-cleaning liquid etc. washes, since it deteriorates and deteriorates, it is difficult [ it / it hydrolyzes easily, and ] to use it as a returnable container. Moreover, since impact strength is small, it cannot be used for large-sized bottles. The container made from polyethylene is also used as containers, such as ingesta. Although it has the description of polyethylene being cheap and excelling in alkali resistance, it has the demerit in which thermal resistance is low.

[0003] On the other hand, even if it heat-treats sterilization processing etc., a polycarbonate does not become cloudy while it is excellent in transparency, a mechanical strength (especially impact strength), a smell retaining property, and thermal resistance. Moreover, even if alkali-cleaning liquid etc. washes, as compared with PET, the degree of deterioration or degradation is small. Therefore, the container made from a polycarbonate is used increasingly gradually. However, when fabricating and manufacturing a container, since melt viscosity is high, generally a polycarbonate has the problem that fabrication nature is low. Moreover, if molding temperature is made high in order to make melt viscosity low, the degree of coloring of the container obtained will become remarkable. Moreover, when the container fabricated and obtained is used for a long period of time, while transparency and a hue get worse, it becomes easy to deteriorate with heat.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Therefore, the purpose of this invention has fabrication in offering the container made from a polycarbonate which was easy, was excellent in transparency and a hue, and was moreover excellent in thermal stability.

[0005]

[Means for Solving the Problem] this invention persons completed a header and this invention for the ability of the property fall of the container with which it colored and fabricated and fabrication not only becomes easy, but was obtained in the case of shaping with time to be controlled,

when phenol nature end group concentration constituted the container from a polycarbonate in the specific range, as a result of inquiring wholeheartedly, in order to attain the above-mentioned purpose. That is, this invention offers the container made from a polycarbonate with which phenol nature end group concentration consists of a polycarbonate beyond 5 mol %. In addition, in this specification, "ppm" means the value of weight criteria.

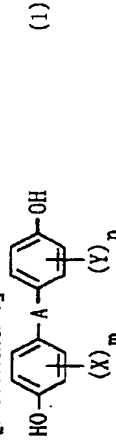
[0006]

[Embodiment of the Invention] The description of the container made from a polycarbonate of this invention is in the point that the phenol nature end group concentration to all end groups consists of polycarbonates beyond 5 mol % (5-100-mol %). Preferably, it is more than 10 mol % (for example, about 10-40 mol %) still more preferably, and said phenol nature end group concentration is 5-30 mol % (especially 8-25-mol %) extent more than 8 mol % (for example, about 8-50 mol %), and often. Phenol nature end group concentration can be measured by using <sup>13</sup>C-NMR, FT-IR, etc. When the phenol nature end group concentration of a polycarbonate is less than 5%, fabrication nature is low and it is easy to color the container moreover obtained by fabrication. Moreover, such a container tends to deteriorate with heat. On the other hand, when phenol nature end group concentration constitutes a container from 5% or more of a polycarbonate, thermal stability is also high while excelling in the hue of the container fabrication not only becomes easy, but fabricated and obtained, since the fluidity at the time of melting is high.

[0007] The polycarbonate which constitutes the container of this invention can be manufactured by carrying out the ester exchange reaction of an aromatic series dihydroxy compound and the carbonic acid diester under existence of an ester interchange catalyst. In addition, in the general polycarbonate obtained by the so-called phosgene method, phenol nature end group concentration is less than [ 5 mol % ].

[0008] The compound expressed with the following type (1) is contained in a [aromatic series dihydroxy compound]

[Formula 1]



the shape of a straight chain of the carbon numbers 1-8 which A may be permuted by single bond and the phenyl group among the formula, and may mind the phenylene group between carbon atoms, and a branched-chain alkylene group -- a divalent cyclic-hydrocarbon radical, -O-, -S-, -CO-, -SO-, or -SO<sub>2</sub>- is shown, and X and Y are the substituents on the benzene ring, and the same -- or it differs, the hydrocarbon group of a halogen atom or carbon numbers 1-6 is shown, and m and n are the same -- or it differs and the integer of 0-4 is shown

As a typical example of a compound expressed with the above-mentioned formula (1) Dihydroxy biphenyls, such as a 4 and 4'-dihydroxy biphenyl; Screw (4-hydroxyphenyl) methane, 1 and 1-screw (4-hydroxyphenyl) ethane, 1, 2-screw (4-hydroxyphenyl) ethane, 2 and 2-screw (4-hydroxyphenyl) propane, 1, and 1-screw (4-hydroxyphenyl) butane, 1, 2-screw (4-hydroxyphenyl) butane, 2, and 2-screw (4-hydroxyphenyl) butane, 1 and 1-screw (4-hydroxyphenyl)-isobutane, 2, and 2-screw (4-hydroxyphenyl) pentane, 2 and 2-screw (4-hydroxyphenyl)-4-methyl pentane, 2, and 2-screw (4-hydroxyphenyl) octane, The 1 and 1-screw (4-hydroxyphenyl) -1, 1-diphenylmethane, 1 and 1-screw (4-hydroxyphenyl)-1-phenyl ethane, 1, and 1-screw (4-hydroxyphenyl)-2-phenyl ethane, 2 and 2-screw (3, 5-dibromo-4-hydroxyphenyl) propane, 2 and 2-screw (4-hydroxy-3-methylphenyl) propane, 2, and 2-screw (4-hydroxy-3-isopropyl phenyl) propane, 2 and 2-screw (4-hydroxy-3-s-buthylphenyl) propane, 2 and 2-screw (3, 5-dimethyl-4-hydroxyphenyl) propane, Screw (hydroxy aryl) alkanes, such as 2 and 2-screw (4-hydroxy-

3-t-butylphenyl) propane; 1 and 1'-screw (4-hydroxyphenyl)-p-diisopropylbenzene, Screw (hydroxy aryl) dialkyl benzenes, such as 1 and 1'-screw (4-hydroxyphenyl)-m-diisopropylbenzene; 1 and 1'-screw (4-hydroxyphenyl) cyclopentane, 1 and 1'-screw Screws, such as a cyclohexane (4-hydroxyphenyl) Cycloalkanes; A screw (Hydroxy aryl) Screws, such as the ether (4-hydroxyphenyl) Ether; A screw (Hydroxy aryl) Screws, such as a sulfide (4-hydroxyphenyl) Sulfides; A screw (Hydroxy aryl) Screws, such as a ketone (4-hydroxyphenyl) (Hydroxy aryl) ketones; --- screw (hydroxy aryl) sulfoxides [ , such as a screw (4-hydroxyphenyl) sulfoxide, ]; --- screw (hydroxy aryl) sulfones, such as a screw (4-hydroxyphenyl) sulfone, are mentioned.

[0009] Moreover, dihydroxybenzene besides [ which is expressed with said formula (1) ] a compound, dihydroxy naphthalene, etc. can also be used as an aromatic series dihydroxy compound. In order that an aromatic series dihydroxy compound may be used independently and may obtain a copolymer, it may use two or more sorts together.

[0010] As [carbonic acid diester] carbonic acid diester Diphenyl carbonate, JTORIRU carbonate, screw (2-chlorophenyl) carbonate, Screw (3-chlorophenyl) carbonate, screw (4-chlorophenyl) carbonate, Screw (2, 4, 6-TORIKURORO phenyl) carbonate, JI (m-cresyl) carbonate, Diaryl carbonate, such as dinaphthyl carbonate; JSHIKURO alkyl carbonate, such as dialkyl carbonate; dicyclohexyl carbonate, such as dimethyl carbonate, diethyl carbonate, and dibutyl carbonate, etc. is mentioned. Also in these, diaryl carbonate, such as diphenyl carbonate, is desirable. [0011] In addition, dicarboxylic acid or dicarboxylic acid ester can also be used with said carbonic acid diester. As dicarboxylic acid, aromatic series dicarboxylic acid, such as terephthalic-acid, isophthalic acid, 2, 6-naphthalene dicarboxylic acid, 1, and 5-naphthalene dicarboxylic acid, is mentioned. As dicarboxylic acid ester, the ester (especially aromatic-carboxylic-acid aryl ester) of said aromatic carboxylic acid, such as terephthalic-acid diphenyl, dimethyl terephthalate, and isophthalic acid diphenyl, etc. is mentioned. Dicarboxylic acid and dicarboxylic acid ester are independent, or two or more sorts can be mixed and used for them. the amount of dicarboxylic acid or the dicarboxylic acid ester used --- the total amount of said carbonic acid diester and dicarboxylic acid, or dicarboxylic acid ester --- receiving --- for example, 0-50-mol % --- it is about 0-30 mol % preferably.

[0012] A polyester polycarbonate is obtained when dicarboxylic acid or dicarboxylic acid ester is used together with carbonic acid diester. Such a polyester polycarbonate is also contained in the polycarbonate of this invention.

[0013] In order to prevent coloring of the container obtained by fabrication, it is desirable to make as small as possible the content of the specific impurity contained in the carbonic acid diester used for a reaction. for example, the chloride ion concentration in carbonic acid diester (chloride ion generable [ with hydrolysis ] is included) --- 4 ppm or less and sodium ion concentration --- for 1 ppm or less and tin ion concentration, 5 ppm or less and the Lynn concentration are [ 1 ppm or less and iron ion concentration / 1 ppm or less and copper ion concentration / 50 ppm or less and the methylphenyl carbonate concentration of the sum density of 20 ppm or less, a phenyl salicylate, o-phenoxy benzoic acid, and o-phenoxy benzoic-acid phenyl ] 50 ppm or less (as a Lynn atom). In addition, chloride ion generable [ with hydrolysis ] means the chloride ion which can be generated when chlorinated organic compounds, such as for example, phenyl chloroformate, are hydrolyzed.

[0014] The above-mentioned impurity is removable by hot water or a weak base nature water solution washing for example, (1) carbonic-acid diester, or adding a urea to (2) carbonic-acid diester, and carrying out heating melting processing, or adding and carrying out vacuum distillation of the salts (for example, a sodium carbonate, a sodium hydrogencarbonate, a potassium dihydrogenphosphate, potassium phosphate, etc.) of alkali metal or alkaline earth metal to (3) carbonic-acid diester.

[0015] Moreover, as for the moisture in carbonic acid diester, it is desirable that it is 0.3 or less % of the weight. If watery, carbonic acid diester will hydrolyze at the time of manufacture of a polycarbonate, and it will be hard coming to go up the polymerization degree of a polymer.

[0016] Accommodation of the phenol nature end group concentration of a polycarbonate can be performed by changing the mole ratio of said aromatic series dihydroxy compound and carbonic acid diester, or, for example, changing the reflux conditions of the volatile component in the system of reaction. For example, as the mole ratio to the aromatic series dihydroxy compound of carbonic acid diester is made low, the phenol nature end group concentration of the polycarbonate to generate becomes higher.

[0017] As opposed to one mol of aromatic series dihydroxy compounds, the 0.95–1.2 mols of the 0.97–1.1 mols of the amount of the carbonic acid diester used can be preferably chosen from the range of about 0.98–1.05 mols still more preferably.

[0018] The reaction of a [ester interchange catalyst] aromatic series dihydroxy compound and carbonic acid diester advances under existence of an ester interchange catalyst. As an ester interchange catalyst, any of a well-known ester interchange catalyst can also be used. An ester interchange catalyst is independent, or two or more sorts can use it, mixing. A basic catalyst is included in a desirable ester interchange catalyst. As a basic catalyst, for example, a nitrogen-containing basicity compound, an alkali metal compound, an alkaline-earth-metal compound, etc. are mentioned. A basic catalyst is independent, or it can be used, combining it two or more sorts.

[0019] An electron-donative nitrogen-containing heterocyclic compound or its salt, chain-like amines or its salt, and ammonium hydroxide are contained in a nitrogen-containing basicity compound.

[0020] As a typical example of an electron-donative nitrogen-containing heterocyclic compound 2-aminopyridine, 4-aminopyridine, 2-hydroxypyridine, A 4-hydroxy pyridine, 2-methoxy pyridine, 4-methoxy pyridine, 4-dimethylaminopyridine, 4-diethylamino pyridine, 4-pyrrolidinopyridine, Quinolines, such as pyridines; amino quinolines, such as 4-(4-methyl pyrrolidinyl) pyridine and 4-(4-methyl-1-piperidinyl) pyridine; An imidazole, 2-dimethylamino imidazole, 2-methoxy imidazole, 2-methylimidazole, Benzimidazole [, such as imidazole-derivatives; benzimidazole, ], such as 4-methyl imidazole and 2-mercaptopimidazole; Diazabicyclo octane (DABCO), Annular amines (polycyclic type amines which have a nitrogen atom at least in the bridge head especially), such as 1 and 8-diazabicyclo [5.4.0]–7-undecene (DBU), etc. are mentioned. As chain-like amines, primary amine, such as secondary amine; monomethylamines, such as tertiary amine; dimethylamines, such as a trimethylamine, triethylamine, and N,N-dimethylaniline, diethylamine, and N-methylaniline, ethylamine, benzylamine, and an aniline, etc. is mentioned. Tetramethylammonium hydroxide, tetraethylammonium hydroxide, etc. are mentioned as ammonium hydroxide. As a salt of electron-donative nitrogen-containing heterocyclic compound and chain-like amines, inorganic-acid salts, such as organic-acid salt; carbonates, such as formate, acetate, and an oxalate, a nitrate, a nitrite, a sulfate, phosphate, fluoroborate, and a boron hydride ghost, etc. can be illustrated.

[0021] Also in a nitrogen-containing basicity compound, one sort or two sorts or more of combination especially chosen from an electron-donative nitrogen-containing heterocyclic compound and its salt is desirable.

[0022] As an example of representation of an alkali metal compound, a lithium hydroxide, a sodium hydroxide, Hydroxides, such as a potassium hydroxide and cesium hydroxide; A lithium carbonate, a sodium carbonate, Carbonates, such as potassium carbonate and cesium carbonate; A carbonic acid hydrogen lithium, a sodium hydrogencarbonate, Hydrogencarbonates, such as a potassium hydrogencarbonate; Lithium borate, the sodium borate, Borates, such as a boric-acid potassium; A lithium borohydride, a sodium borohydride, Boron hydride ghosts, such as a boron hydride potassium; Phosphoric-acid hydrogen 2 lithium, Phosphoric-acid hydrogen 2 salts, such as disodium hydrogenphosphate and potassium phosphate; An acetic-acid lithium, Sodium acetate, lithium stearate, a sodium stearate, Organic-acid salts, such as a stearin acid potassium, a benzoic-acid lithium, a sodium benzoate, and a benzoic-acid potassium; A lithium methoxide, Sodium methoxide, a sodium ethoxide, a potassium methoxide, Alkoxides, such as potassium ethoxide and a caesium methoxide; The 2 lithium salt of bisphenol A, A salt with phenols, such as the disodium salt of bisphenol A, 2 potassium salt of bisphenol A, lithium salt of a phenol, sodium salt of a phenol, potassium salt

of a phenol, and a cesium salt of a phenol, etc. is mentioned. Lithium compounds, such as a lithium hydroxide and lithium borate, etc. are desirable among these alkali metal compounds. Moreover, a boric-acid alkali-metal salt and an acetic-acid alkali-metal salt, especially a boric-acid alkali-metal salt are contained in a desirable alkali metal compound.

[0023] As an example of representation of an alkaline-earth-metal compound, organic-acid salts, such as borate; magnesium acetate, such as carbonate; boric-acid magnesium, such as hydroxide; magnesium carbonates, such as a magnesium hydroxide, a calcium hydroxide, a strontium hydroxide, and a barium hydroxide, a calcium carbonate, and a strontium carbonate, boric-acid calcium, boric-acid strontium, and boric-acid barium, calcium acetate, strontium acetate, magnesium stearate, calcium stearate, stearin acid strontium, and barium stearate, etc. are mentioned. Also in these alkaline-earth-metal compounds, boric-acid alkaline-earth-metal salts, such as boric-acid magnesium, are desirable.

[0024] As an ester interchange catalyst, phosphonium hydroxide, such as boric-acid transition-metals salt; tetrabutyl phosphonium hydroxide, such as other, for example, ammonium pentaborate, boric-acid copper [above] and manganese borate, and tetraphenylphosphonium hydroxide, can also be used.

[0025] From the point of the hue of the container obtained by shaping, the catalyst which combined the nitrogen-containing basicity compound (especially an electron-donative nitrogen-containing heterocyclic compound or its salt) or said nitrogen-containing basicity compound, the alkali metal compound, or the alkaline-earth-metal compound is included in a desirable ester interchange catalyst. As opposed to one mol of aromatic series dihydroxy compounds, the 10-9 to ten - one mol of the amount of the ester interchange catalyst used is about 10-8 to ten - two mols preferably.

[0026] When using a basic catalyst as an ester interchange catalyst, it is desirable to use the neutralizer of a basic catalyst together. By using a neutralizer, the coloring at the time of shaping and aggravation of the hue of the container obtained by shaping with time can be prevented notably.

[0027] As a neutralizer, the acid or its equivalence objects, such as acid salt of an acid and an acid and ester, can be used. Especially, the weak acidic matter or its equivalence objects, such as a salt of the weak acid in which weak acid and acidity are shown as a neutralizer or acid salt of weak acid, and ester of weak acid, are desirable. As said weak acid, organic acids [such as an inorganic-acid; acetic acid], such as a boric acid and phosphorous acid, etc. are mentioned. Moreover, as the salt of the weak acid in which said acidity is shown, or acid salt of weak acid, phosphorous acid hydrogen salt, such as phosphorous acid hydrogen ammonium, etc. is mentioned. A boric acid, phosphorous acid hydrogen salt (especially phosphorous acid hydrogen ammonium), etc. are especially contained in a desirable neutralizer. A neutralizer is independent or can be used combining two or more sorts.

[0028] As opposed to one mol of said ester interchange catalysts, the 10-5-103 mols of the amount of the neutralizer used are about 10-3-102 mols preferably. A neutralizer can be added at the time of the arbitration after an ester exchange reaction process or a reaction.

[0029] Moreover, in an ester exchange reaction (polycondensation reaction), various phenols and carbonic acid diester can be used as end encapsulant. As phenols, p-phenylphenol, p-cumyl phenol, p-t-butylphenol, etc. are mentioned, for example. Moreover, 2-methoxycarbonyl-5-t-butylphenyl phenyl carbonate etc. is contained in the carbonic acid diester as end encapsulant. As opposed to one mol of aromatic series dihydroxy compounds, the 0-0.1 mols of the amount of the end encapsulant used are about 0-0.07 mols preferably.

[0030] The ester exchange reaction (polycondensation reaction) of a [ester exchange reaction (polycondensation reaction)] aromatic series dihydroxy compound and carbonic acid diester can be performed by the approach of well-known thru/or common use. For example, a

polycarbonate can be obtained by making said reaction component react in the range with a reaction temperature of 100–300 degrees C (preferably 130–280 degrees C), distilling off the hydroxy compound which carries out a byproduct under reduced pressure. The production process of a polycarbonate consists of a last polycondensation process of making a with a viscosity average molecular weight of about 4000 to 15000 prepolymer generating, and a back polycondensation process of advancing a polycondensation reaction further and making the with a viscosity average molecular weight of about 18000 to 40000 amount polycarbonate of giant molecules generating, in many cases. Said each process can also be performed by which approach of continuous system, a batch process, and a half-batch process.

[0031] A reactor can be used according to the viscosity of the reaction mixture accompanying advance of a reaction, combining suitably a vertical-type reactor and a horizontal-type reactor. In addition, in order to prevent that an iron component is eluted by acid, such as an aromatic series dihydroxy compound, it is desirable to make [ of a manufacturing installation (reactor especially used for a last polycondensation process), for example, a reactor ] a wetted part into 5 or less % of the weight of the quality of the material still more preferably 10 or less % of the weight preferably at least 20 or less % of the weight (considering as iron) of iron components. For example, it is desirable to use resin, such as Hastelloy, nickel, titanium, a zirconium, molybdenum, tantalum, these alloys, fluorination resin, and polyolefine system resin, glass, etc., or to line the interior of a manufacturing installation with said ingredient as the quality of the material of a manufacturing installation (especially reactor). Especially, the product made from nickel (nickel lining is included) or the product made from Hastelloy is desirable.

[0032] Generally, the polycarbonate obtained by the describing [ above ] ester interchange method has large molecular weight distribution, and there are many contents of the polymers (oligomer etc.) of low molecular weight. therefore -- or -- the fluidity at the time of melting is high, and can improve fabrication nature more. Moreover, since molding temperature can be made low, the coloring at the time of shaping can be controlled. the molecular weight distribution (the ratio of weight average molecular weight Mw and number average molecular weight Mn Mw/Mn) of a polycarbonate -- 2.0–3.8 -- desirable -- 2.5–3.5 -- it is 2.7 to about 3.5 still more preferably. [ for example, ] In addition, the molecular weight distribution of a polycarbonate can be adjusted with the supply mole ratio of the reaction temperature for example, at the time of a polycondensation, reaction time, an aromatic series dihydroxy compound, and carbonic acid diester, the distillate conditions of the hydroxy compound (phenols) which carries out a byproduct at a reaction, the amount of the end encapsulant used (a distillate stage, distilling rate, etc.), etc.

[0033] the melt flow rate (JIS K 7210;300 degree C, test load 1.2kgf) of a polycarbonate -- for example, 9.0–11g/ -- they are 9.4–10.1g / about 10 minutes preferably for 10 minutes.

[0034] The resin constituent with which various additives were blended if needed is used for shaping of the container made from a [molding resin constituent] polycarbonate including said polycarbonate at least. As said additive, stabilizers, such as the additive of common use, for example, a thermostabilizer etc., a flame retarder, a weathering agent, a hydrolysis inhibitor, an antistatic agent, lubricant, an antioxidant, a coloring agent, a filler (reinforcement), a plasticizer, an infrared absorption agent, an antimicrobial agent, etc. can be illustrated. these additives -- one sort -- or two or more sorts can be used, combining.

[0035] Phosphorus compounds, a hindered phenolic compound, a triazole compound, an epoxy compound, a metal salt, etc. are contained in a stabilizer.

[0036] As said phosphorus compounds, for example, triethyl phosphite, triisopropyl phosphite, Tri-isodecyl phosphite, tridodecyl phosphite, phenyl di-isodecyl phosphite, Diphenyl isodecyl phosphite, triphenyl phosphite, tris-tolyl phosphite, Phenyl-screw (4-nonylphenyl) phosphite, tris (4-octyl phenyl) phosphite, Tris [4-(1-phenylethyl) phenyl] phosphite, tris (2, 4-G t-buthylphenyl) phosphite, A pentaerythritol-screw [(2, 6-G t-butyl-4-



methylphenyl) phosphite], Phosphite compounds, such as a pentaerythritol-screw [(2, 4-G t-butylphenyl) phosphite]; Tetrakis (2, 4-G t-butylphenyl) -4, 4'-biphenylene diphosphonite, HOSUFO night compounds, such as tetrakis (2, 4-G t-butylphenyl) -4 and a 4'-(2 and 2-diphenyl propane) HOSUFO night; phenyl HOSUFON acid ester compounds, such as phenyl HOSUFON acid dimethyl, etc. are mentioned.

[0037] As a hindered phenolic compound, octadecyl propionate-3- (3, 5-G t-butyl-4-hydroxyphenyl), N and N'-hexa methylenebis (3 5-G t-butyl-4-hydroxy-hydronalium SHINNAMIDO), Triethylene glycol-screw [3-(3-t-butyl-5-methyl-4-hydroxyphenyl) propionate, A 1,6-hexanediol-screw [3-(3, 5-G t-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate], pentaerythritol-tetrakis [3- (3 and 5-G t-butyl-4-hydroxy benzylphosphonate-diethyl ester --) Isocyanuric acid (3, 5-G t-butyl-4-hydroxy phenylmethyl), 1, 1, 3-tris (5-t-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl) butane, 1, and 1-screw (5-t-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl) butane etc. is mentioned.

[0038] A stabilizer is independent, or it can be used, combining it two or more sorts. the amount of the stabilizer used -- for example, the polycarbonate 100 weight section -- receiving -- 0 - 1 weight section -- it is 0.001 - 0.5 weight section extent preferably. Said resin constituent has the advantage that molding temperature can be made low, when it excels in fabrication nature, since melt viscosity is low. Therefore, the coloring at the time of shaping has the remarkably small amount of a stabilizer at least.

[0039] As a flame retarder, halogen system flame retarders (an aromatic series system, a polymer mold, oligomer mold, etc.), the Lynn system flame retarders, such as red phosphorus and aromatic series phosphoric ester, metal salt system flame retarders (an organic sulfonic-acid metal salt, a carboxylic-acid metal salt, an aromatic series sulfone imide metal salt, boric-acid zinc, etc.), etc. are mentioned, for example. The amount of the flame retarder used can be suitably chosen from the range of 0 - 10 weight section extent for example, to the polycarbonate 100 weight section.

[0040] As a weathering agent, optical electric shielding agents, such as quencher; titanium oxide, such as radical scavenger;nickel-quenchers [, such as ultraviolet ray absorbent; hindered amine ], such as benzotriazol and a benzophenone, a zinc oxide, cerium oxide, and carbon black, etc. are mentioned, for example. The amount of the weathering agent used can be suitably chosen from the range of 0 - 10 weight section extent for example, to the polycarbonate 100 weight section. The above-mentioned additive can be added at the time of the arbitration after an ester exchange reaction process or a reaction.

[0041] The container made from a polycarbonate of [container made from polycarbonate] this invention is obtained by giving the resin constituent containing said polycarbonate to the fabrication method of common use, for example, injection molding, blow molding, injection extension blow molding, etc. For example, a bottle-like container can be manufactured by injection extension blow molding (injection biaxial stretching blow molding etc.) etc. Moreover, said resin constituent can be given to extrusion molding etc., a film or a sheet can be fabricated, and a container can also be manufactured by fabricating, such as a vacuum forming and compression molding, from the obtained film or a sheet.

[0042] molding temperature (cylinder temperature) -- for example, 240-340 degrees C can be preferably chosen suitably in about 250-300 degrees C. Since the polycarbonate in this invention has low melt viscosity, it can be fabricated at comparatively low temperature.

[0043] Especially the configuration of a container is not limited, for example, can illustrate the shape of the shape of the shape of the shape of the shape of a bottle, and telescopic, and a cup, box-like, a globular shape, and an ellipse, and a polyhedron etc. In the desirable mode of the container of this invention, an iron ion content is [ 1 ppm or less and the chloride ion (chloride ion generable / with hydrolysis / is included) content of 5 ppm or less and a sodium ion content ] 10 ppm or less. Moreover, as for a tin ion content, it is desirable that 5 ppm or less and a copper ion concentration content are [ 1 ppm or less and the nickel ion content of 1 ppm or less and a chromium ion content ] 1 ppm or less.

[0044] Thus, with a container with few contents of specific components, such as iron, whenever [ coloring ] is remarkably small. Moreover, the

outstanding transparency and the outstanding hue can be maintained for a long period of time, and degradation by heat is also small. In addition, the container with few iron contents can be obtained as mentioned above by [ of the manufacturing installation used for manufacture of a polycarbonate ] making a wetted part into the quality of the material of 20 or less % of the weight of iron components (considering as iron) at least. Moreover, the container with few contents of sodium ion, chloride ion, etc. can be obtained by using what has the few content of said component as a reaction raw material (especially carbonic acid diester) used for manufacture of a polycarbonate.

[0045] Moreover, in other desirable modes of the container of this invention, the alkali which is an ester interchange catalyst, and the boric acid and/or phosphorous acid hydrogen ammonium which are a neutralizer are included. The aforementioned nitrogen-containing basicity compound, an alkali metal compound, and an alkaline-earth-metal compound are contained in a desirable alkali. Such a container is also excellent in transparency, a hue, and thermal stability.

[0046] In the above-mentioned container made from a polycarbonate, when an alkali is a nitrogen-containing basicity compound, 0.01-500 mols of amounts of a boric acid (boron atom conversion) and/or phosphorous acid hydrogen ammonium (Lynn atom conversion) are about 0.01-10 mols preferably to one mol of basic groups of a nitrogen-containing basicity compound. When an alkali is an alkali metal compound or an alkaline-earth-metal compound (preferably a boric-acid alkali-metal salt or a boric-acid alkaline-earth-metal salt), 0.01-500 mols of amounts of a boric acid (boron atom conversion) and/or phosphorous acid hydrogen ammonium (Lynn atom conversion) are about 5-200 mols preferably to the alkali metal or one mol of alkaline earth metal of an alkali metal compound or an alkaline-earth-metal compound. moreover -- the case where an alkali is combination with a nitrogen-containing basicity compound, an alkali metal compound, or an alkaline-earth-metal compound -- the amount of a boric acid (boron atom conversion) and/or phosphorous acid hydrogen ammonium (Lynn atom conversion) -- a total of one mol of the alkali metal of an alkali metal compound, and the alkaline earth metal of an alkaline-earth-metal compound -- receiving -- 0.01-500 -- it is about 5-200 mols preferably.

[0047] The container made from a polycarbonate of this invention is excellent in a mechanical strength (especially impact strength), a smell retaining property, and thermal resistance. Moreover, even if it heat-treats, it does not become cloudy, but it excels also in washability. And fabrication is easy and the container which has desired thickness and a desired configuration can be obtained simply. Furthermore, heat deterioration is small, even if it is high, and it excels in transparency and a hue and thermal stability also uses it for a long period of time, continuing. Moreover, it stinks as compared with polypropylene etc. and there are very few changes. Therefore, it can be suitably used as a returnable container (bottle) which washes and uses ingesta, drugs, and other various goods as a container with which it is packed and filled up repeatedly especially.

[0048]

[Effect of the Invention] Since the container made from a polycarbonate of this invention consists of specific polycarbonates, fabrication is easy, it is excellent in transparency and a hue, and, moreover, its thermal stability is high.

[0049]

[Example] This invention is not limited by these examples although this invention is explained more below at a detail based on an example. In addition, measurement of each physical-properties value was based on the following approach.

(Viscosity average molecular weight (Mv)) The intrinsic viscosity [eta] of the methylene chloride solution in 20 degrees C was measured using the ubellohde's viscosimeter, and viscosity average molecular weight (Mv) was calculated based on the degree type.

With [eta] =  $1.11 \times 10^{-4} (\text{Mv})^{0.82}$  (molecular weight distribution) gel permeation chromatography (GPC), weight average molecular weight (Mw) and

number average molecular weight (Mn) were calculated, and molecular weight distribution were computed by the degree type.

Molecular weight distribution =  $M_w/M_n$  (melt flow rate) JIS K According to 7210, it measured on condition that the temperature of 300 degrees C, and test load 1.2kgf.

(Phenol nature end group concentration) It computed from the integral value ratio of a peak (114.80 ppm and 129.50 ppm) using <sup>13</sup>C-NMR (the JEOL make, GX-270, measurement mode: gated image decoupling).

(High impurity concentration) After dissolving in a suitable solvent if needed, it asked for the sample with the following measuring method (measuring device).

A phenyl salicylate, o-phenoxy benzoic acid, o-phenoxy benzoic-acid phenyl, methylphenyl carbonate: Gas-chromatograph equipment (the Shimadzu make, GC-14A)

Chloride ion: Ion chromatography (Yokogawa Electric works make, IC100)

Sodium ion, iron ion, chromium ion: Atomic absorption method (the product made from the SEIKO electron, SAS-727)

A copper ion, Lynn: RF plasma-emission-spectrometry equipment (ICP, the Shimadzu make, ICPS-1000III)

Tin ion: An atomic absorption method (the Shimadzu make, AA-670G mold), a graphite fur nest analyzer (the Shimadzu make, GFA-4A mold)

Moisture: Minute amount water measurement equipment (the Mitsubishi Kasei make, CA-05 mold)

(Hue) X of a sheet, Y, and Z value (tristimulus values) were measured with the transmission method using Color and Color Difference Meter NDJ-1001DP by Nippon Denshoku Industries Co., Ltd., Y1 value which shows the scale of whenever [ yellow ] was calculated, and this was made into the index of a hue. Moreover, Y1 value after putting a sheet under 160-degree C temperature conditions for 30 days was calculated like the above. Coloring, so that Y1 value is large is shown.

(Heat deterioration nature) The sheet was gently put on the bottom of a 160-degree C temperature condition, the viscosity average molecular weight of ten days, 20 days, and 30 days after was measured, and it asked for the number of cutting by the following formula.

$Ct = (Mv0/Mvt) - 1$  Ct : Zero cutting Mv t days after : [ The viscosity-average-molecular-weight example 1 bisphenol A 100 weight section after the viscosity-average-molecular-weight Mvt:t day before test initiation, ] The diphenyl carbonate 102.5 weight section, lithium borate and the 2 hydrate (ester interchange catalyst) 0.00039 weight section, While making the phenol which supplies continuously the melting mixture of the boric-acid (neutralizer) 0.0046 weight section to the 1st vertical-type churning reactor (product made from nickel lining), and carries out a byproduction to it under the pressure of 150mmHg distill Making the phenol which carries out churning mixing at the temperature of 220 degrees C (residence-time 30 minutes), supplies reaction mixed liquor to the 2nd vertical-type churning reactor (product made from nickel lining) continuously, and subsequently carries out a byproduction to it under the pressure of 10mmHg distill, churning mixing was carried out at the temperature of 260 degrees C (residence-time 120 minutes), and the viscosity-average-molecular-weight about 10000 prepolymer was obtained. [0050] In addition, the high impurity concentration in the diphenyl carbonate used for the reaction was a total of 30 ppm of 2 ppm [ of chloride ion ], less than [ iron ion 0.5ppm ], less than [ sodium ion 0.5ppm ], less than 0.05 ppm [ of copper ions ], 15 ppm [ of phosphorus compounds ] (as Lynn), and tin ion 0.5ppm, less than [ chromium ion 0.1ppm ], a phenyl salicylate, o-phenoxy benzoic acid, and o-phenoxy benzoic-acid phenyl, methylphenyl carbonate 8ppm, and 0.25 % of the weight of moisture.

[0051] While making the phenol which supplies the obtained prepolymer to the 1st horizontal-type reactor (product made from stainless steel) continuously, and carries out a byproduction to it under the pressure of 5mmHg distill, Churning mixing was carried out at the temperature of 270 degrees C (residence-time 30 minutes), and subsequently to the 2nd horizontal-type reactor (product made from stainless steel) it supplied

continuously, and under the pressure of 0.3mmHg, making the phenol which carries out a byproduction distill, churning mixing was carried out at the temperature of 270 degrees C (residence-time 50 minutes), and the transparent and colorless polycarbonate was obtained.

[0052] For the viscosity average molecular weight of the obtained polycarbonate, 28000 and phenol nature end group concentration were [ 3.0 and the melt flow rate (MFR) of 17-mol % and molecular weight distribution ] 9.6g / 10 minutes. Moreover, the high impurity concentration in a polycarbonate was 1 ppm [ of chloride ion ], less than [ iron ion 0.5ppm ], less than [ sodium ion 0.5ppm ], less than 0.05 ppm [ of copper ions ], 7 ppm [ of phosphorus compounds ] (as Lynn), and tin ion 0.3ppm, and less than [ chromium ion 0.1ppm ].

[0053] Injection molding of the above-mentioned polycarbonate was carried out using the injection molding machine on conditions with 270 degrees C [ of cylinder temperatures ], and a die temperature of 80 degrees C, and the sheet with a 5cmx5cmx thickness of 2mm was obtained. The hue and heat deterioration nature of a sheet which were obtained were investigated. The result is shown in Table 1.

[0054] It replaced with example 2 lithium borate and 2 hydrate, and 4-(N and N-dimethylamino) pyridine (ester interchange catalyst) was replaced with the boric acid with \*\*\*\* for the 0.01 weight sections, the same actuation as an example 1 was performed for phosphoric-acid hydrogen ammonium (neutralizer) except \*\*\*\*\* for the 0.04 weight sections, and the transparent and colorless polycarbonate was obtained. For the viscosity average molecular weight of the obtained polycarbonate, 27000 and phenol nature end group concentration were [ 3.1 and the melt flow rate (MFR) of 22-mol % and molecular weight distribution ] 9.5g / 10 minutes. Moreover, the high impurity concentration in a polycarbonate was 1 ppm [ of chloride ion ], less than [ iron ion 0.5ppm ], less than [ sodium ion 0.5ppm ], less than 0.05 ppm [ of copper ions ], and tin ion 0.3ppm, and less than [ chromium ion 0.1ppm ]. Injection molding of the above-mentioned polycarbonate was carried out using the injection molding machine on conditions with 270 degrees C [ of cylinder temperatures ], and a die temperature of 80 degrees C, and the sheet with a 5cmx5cmx thickness of 2mm was obtained. The hue and heat deterioration nature of a sheet which were obtained were investigated. The result is shown in Table 1.

[0055] Injection molding of the polycarbonate (viscosity-average-molecular-weight 23000; concentration [ phenol nature end group ] % of one mol; molecular-weight-distribution 2.5; melt flow rate (MFR) 10.3g / 10 minutes) of marketing which was made to carry out the polycondensation of example of comparison 1 bisphenol A by the phosgene method, and carried out end closure by the phenyl group was carried out using the injection molding machine on conditions with 270 degrees C [ of cylinder temperatures ], and a die temperature of 80 degrees C, and the sheet with a 5cmx5cmx thickness of 2mm was obtained. The hue and heat deterioration nature of a sheet which were obtained were investigated. The result is shown in Table 1.

[0056]

[Table 1]

表 1

	MFR ( g/10分)	色相 (YI値)		熱劣化性試験 (切断数)		
		初期値	30日後	10日後	20日後	30日後
実施例 1	9. 6	1.0	5.0	0.03	0.04	0.04
実施例 2	9. 5	1.0	4.0	0.03	0.04	0.04
比較例 1	10. 3	1.0	5.5	0.02	0.04	0.06

Injection extension blow molding of the polycarbonate obtained in the example 3 example 1 was carried out using the injection stretch blow molding machine on conditions with a melting temperature [ of 260 degrees C ], and a blow temperature of 240 degrees C, and the bottle-like container of 180ml of content volume was produced. After filling up this container with cow's milk and leaving it all over a refrigerator for one day, 85-degree C alkali-cleaning water washed the container once, and 70 more-degree C warm water washed 3 times. Consequently, change of appearances, such as nebula, was not seen at all and a small change was not accepted at all, either.

[0057] Injection extension blow molding of the polyethylene terephthalate (75 degrees C of glass transition points) of example of comparison 2 marketing was carried out using the injection stretch blow molding machine on conditions with a melting temperature [ of 260 degrees C ], and a blow temperature of 220 degrees C, and the bottle-like container of 180ml of content volume was produced. After filling up this container with cow's milk and leaving it all over a refrigerator for one day, 85-degree C alkali-cleaning water washed the container once, and 70 more-degree C warm water washed 3 times. Consequently, while independence nature was lost and it became impossible to have held the configuration of a container, nebula was looked at by the container and the cow's milk smell remained slightly.

[0058] Injection extension blow molding of the polypropylene (melting point of 169 degrees C) of example of comparison 3 marketing was carried out using the injection stretch blow molding machine on conditions with a melting temperature [ of 220 degrees C ], and a blow temperature of 160 degrees C, and the bottle-like container of 180ml of content volume was produced. After filling up this container with cow's milk and leaving it all over a refrigerator for one day, 85-degree C alkali-cleaning water washed the container once, and 70 more-degree C warm water washed 3 times. Consequently, the cow's milk smell remained in the container.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

TECHNICAL FIELD

---

[Field of the Invention] This invention relates to the container made from a polycarbonate for being packed and filled up with ingesta, drugs, and other various goods.  
[0002]

---

[Translation done.]

# \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## PRIOR ART

[Description of the Prior Art] The container made from polyethylene terephthalate (it is hereafter called PET for short) as containers, such as ingesta, is used widely. However, although PET is excellent in a mechanical strength, transparency, a smell retaining property, etc., if it heat-treats for the purpose, such as sterilization, crystallization will advance and nebula-ize it. Moreover, if alkali-cleaning liquid etc. washes, since it deteriorates and deteriorates, it is difficult [ it / it hydrolyzes easily, and ] to use it as a returnable container. Moreover, since impact strength is small, it cannot be used for large-sized bottles. The container made from polyethylene is also used as containers, such as ingesta. Although it has the description of polyethylene being cheap and excelling in alkali resistance, it has the demerit in which thermal resistance is low.

[0003] On the other hand, even if it heat-treats sterilization processing etc., a polycarbonate does not become cloudy while it is excellent in transparency, a mechanical strength (especially impact strength), a smell retaining property, and thermal resistance. Moreover, even if alkali-cleaning liquid etc. washes, as compared with PET, the degree of deterioration or degradation is small. Therefore, the container made from a polycarbonate is used increasingly gradually. However, when fabricating and manufacturing a container, since melt viscosity is high, generally a polycarbonate has the problem that fabrication nature is low. Moreover, if molding temperature is made high in order to make melt viscosity low, the degree of coloring of the container obtained will become remarkable. Moreover, when the container fabricated and obtained is used for a long period of time, while transparency and a hue get worse, it becomes easy to deteriorate with heat.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**EFFECT OF THE INVENTION**

[Effect of the Invention] Since the container made from a polycarbonate of this invention consists of specific polycarbonates, fabrication is easy, it is excellent in transparency and a hue, and, moreover, its thermal stability is high.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

TECHNICAL PROBLEM

---

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Therefore, the purpose of this invention has fabrication in offering the container made from a polycarbonate which was easy, was excellent in transparency and a hue, and was moreover excellent in thermal stability.

---

[Translation done.]

---

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-25730

(P2000-25730A)

(43) 公開日 平成12年1月25日 (2000.1.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターム(参考)

B 6 5 D 1/09

B 6 5 D 1/00

A 3 E 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平10-210335

(22) 出願日

平成10年7月8日 (1998.7.8)

(71) 出願人 000002901

ダイセル化学工業株式会社

大阪府堺市鉄砲町1番地

(72) 発明者 菅野 龍也

兵庫県姫路市城見台3丁目7-3

(74) 代理人 100101362

弁理士 後藤 幸久

Fターム(参考) 3E033 AA01 BA18 BA26 BB04 BB05

CA03 CA07 CA13 CA18 FA02

FA03 GA01 GA02

(54) 【発明の名称】 ポリカーボネート製容器

(57) 【要約】

【課題】 成形加工が容易で、透明性及び色相に優れ、しかも熱安定性に優れたポリカーボネート製容器を得る。

【解決手段】 ポリカーボネート製容器は、フェノール性末端基濃度が5モル%以上のポリカーボネートからなる。前記ポリカーボネートの粘度平均分子量は18000~40000程度であり、分子量分布は2.0~3.8程度である。このようなポリカーボネートは、芳香族ジヒドロキシ化合物と炭酸ジエステルとを、例えば含窒素塩基性化合物などの塩基性エステル交換触媒の存在下で熔融重縮合させることにより得ることができる。

#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フェノール性末端基濃度が5モル%以上のポリカーボネートからなるポリカーボネート製容器。

【請求項2】 ポリカーボネートの粘度平均分子量が18000～40000であり、且つ分子量分布が2.0～3.8である請求項1記載のポリカーボネート製容器。

【請求項3】 ポリカーボネートが、芳香族ジヒドロキシ化合物と炭酸ジエステルとをエステル交換触媒の存在下で熔融重縮合させて得られたポリカーボネートである請求項1記載のポリカーボネート製容器。

【請求項4】 ポリカーボネートが、水分0.3重量%以下、塩化物イオン濃度（加水分解により生成可能な塩化物イオンを含む）4ppm以下、ナトリウムイオン濃度1ppm以下、鉄イオン濃度1ppm以下、銅イオン濃度1ppm以下、スズイオン濃度5ppm以下、リン濃度20ppm以下、サリチル酸フェニル、*o*-フェノキシ安息香酸及び*o*-フェノキシ安息香酸フェニルの合計濃度50ppm以下、メチルフェニルカーボネート濃度50ppm以下の炭酸ジエステルを用いて得られたポリカーボネートである請求項3記載のポリカーボネート製容器。

【請求項5】 ポリカーボネートが、エステル交換触媒として、含窒素塩基性化合物、アルカリ金属化合物及びアルカリ土類金属化合物からなる群から選択された少なくとも1種を用いて得られたポリカーボネートである請求項3記載のポリカーボネート製容器。

【請求項6】 ポリカーボネートが、塩基性のエステル交換触媒と、この触媒を中和するための酸性物質の存在下でエステル交換反応させて得られたポリカーボネートである請求項3記載のポリカーボネート製容器。

【請求項7】 酸性物質が、ホウ酸及び亜リン酸水素アンモニウムから選択された少なくとも1種である請求項6記載のポリカーボネート製容器。

【請求項8】 ポリカーボネートが、少なくとも接液部が鉄分20重量%以下の材質からなる反応器を用いて反応して得られたポリカーボネートである請求項3記載のポリカーボネート製容器。

【請求項9】 鉄イオン含量が5ppm以下である請求項1記載のポリカーボネート製容器。

【請求項10】 ナトリウムイオン含量が1ppm以下であり、且つ塩化物イオン含量（加水分解により生成可能な塩化物イオンを含む）が10ppm以下である請求項1記載のポリカーボネート製容器。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、飲食物、医薬品、その他各種物品を包装、充填するためのポリカーボネート製容器に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】飲食物等の容器としてポリエチレンテレフタレート（以下、PETと略称する）を材料とする容器が広く用いられている。しかし、PETは機械的強度、透明性、保香性などに優れるものの、滅菌などの目的で加熱処理を行うと、結晶化が進行し白濁化する。また、アルカリ洗浄液などで洗浄すると容易に加水分解して変質、劣化するため、リターナブル容器として使用することは困難である。また、衝撃強度が小さいため、大型のボトル用などには使用できない。飲食物等の容器としてポリエチレン製の容器も使用されている。ポリエチレンは、安価で耐アルカリ性に優れるという特徴を有するものの、耐熱性が低いという短所を有する。

【0003】一方、ポリカーボネートは、透明性、機械的強度（特に衝撃強度）、保香性及び耐熱性に優れるとともに、滅菌処理などの加熱処理を行っても、白濁しない。また、アルカリ洗浄液などで洗浄しても、PETと比較して変質や劣化の度合いが小さい。そのため、ポリカーボネート製の容器が次第に利用されるようになってきている。しかし、成形して容器を製造する場合、ポリカーボネートは一般に熔融粘度が高いため、成形加工性が低いという問題がある。また、熔融粘度を低くするため、成形温度を高くすると、得られる容器の着色の度合いが著しくなる。また、成形して得られた容器を長期間使用した場合には、透明性及色相が悪化するとともに、熱により劣化しやすくなる。

##### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、成形加工が容易で、透明性及び色相に優れ、しかも熱安定性に優れたポリカーボネート製容器を提供することにある。

##### 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記目的を達成するため鋭意検討した結果、フェノール性末端基濃度が特定の範囲にあるポリカーボネートで容器を構成すると、成形加工が容易となるだけでなく、成形の際の着色及び成形して得られた容器の経時的な特性低下を抑制できることを見出し、本発明を完成した。すなわち、本発明は、フェノール性末端基濃度が5モル%以上のポリカーボネートからなるポリカーボネート製容器を提供する。なお、本明細書において、「ppm」とは重量基準の値を意味する。

##### 【0006】

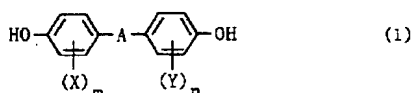
【発明の実施の形態】本発明のポリカーボネート製容器の特徴は、全末端基に対するフェノール性末端基濃度が5モル%以上（5～100モル%）のポリカーボネートで構成されている点にある。前記フェノール性末端基濃度は、好ましくは8モル%以上（例えば8～50モル%程度）、さらに好ましくは10モル%以上（例えば10～40モル%程度）であり、5～30モル%（特に8～25モル%）程度である場合が多い。フェノール性末端

基濃度は、 $^{13}\text{C}$ -NMRやFT-IRなどを用いることにより測定できる。ポリカーボネートのフェノール性末端基濃度が5%未満の場合には、成形加工性が低く、しかも成形加工により得られる容器が着色しやすい。また、このような容器は、熱により劣化しやすい。これに対し、フェノール性末端基濃度が5%以上のポリカーボネートで容器を構成すると、熔融時の流動性が高いため成形加工が容易になるだけでなく、成形して得られる容器の色相に優れるとともに熱安定性も高い。

【0007】本発明の容器を構成するポリカーボネートは、芳香族ジヒドロキシ化合物と炭酸ジエステルとを、エステル交換触媒の存在下でエステル交換反応させることにより製造できる。なお、いわゆるホスゲン法により得られる一般的なポリカーボネートにおいては、フェノール性末端基濃度は5モル%未満である。

【0008】〔芳香族ジヒドロキシ化合物〕芳香族ジヒドロキシ化合物には下記式(1)で表される化合物が含まれる。

【化1】



(式中、Aは、単結合、フェニル基で置換されていてもよく、また炭素原子間にフェニレン基を介していてもよい炭素数1~8の直鎖状若しくは分岐鎖状のアルキレン基、2価の環状炭化水素基、-O-、-S-、-CO-、-SO-又は-SO<sub>2</sub>-を示し、X及びYは、ベンゼン環上の置換基であり、同一又は異なって、ハロゲン原子又は炭素数1~6の炭化水素基を示し、m及びnは、同一又は異なって、0~4の整数を示す) 上記式(1)で表される化合物の代表的な例としては、4, 4'-ジヒドロキシビフェニルなどのジヒドロキシビフェニル類；ビス(4-ヒドロキシフェニル)メタン、1, 1'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、1, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、1, 1'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ブタン、1, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ブタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ブタン、1, 1'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-2-メチルプロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ペンタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-4-メチルペンタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)オクタン、1, 1'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-1, 1'-ジフェニルメタン、1, 1'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-1-フェニルエタン、1, 1'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-2-フェニルエタン、2, 2-ビス(3, 5-ジブromo-4-ヒドロキシフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェ

ニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-イソプロピルフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-s-ブチルフェニル)プロパン、2, 2-ビス(3, 5-ジメチル-4-ヒドロキシフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-t-ブチルフェニル)プロパンなどのビス(ヒドロキシアリール)アルカン類；1, 1'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-p-ジイソプロピルベンゼン、1, 1'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-m-ジイソプロピルベンゼンなどのビス(ヒドロキシアリール)ジアルキルベンゼン類；1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロペンタン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサンなどのビス(ヒドロキシアリール)シクロアルカン類；ビス(4-ヒドロキシフェニル)エーテルなどのビス(ヒドロキシアリール)エーテル類；ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルフィドなどのビス(ヒドロキシアリール)スルフィド類；ビス(4-ヒドロキシフェニル)ケトンなどのビス(ヒドロキシアリール)ケトン類；ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルホキシドなどのビス(ヒドロキシアリール)スルホキシド類；ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルホンなどのビス(ヒドロキシアリール)スルホン類などが挙げられる。

【0009】また、芳香族ジヒドロキシ化合物として、前記式(1)で表される化合物のほか、ジヒドロキシベンゼン、ジヒドロキシナフタレンなどを使用することもできる。芳香族ジヒドロキシ化合物は、単独で用いてもよく、また、共重合体を得るため2種以上を併用してもよい。

【0010】〔炭酸ジエステル〕炭酸ジエステルとしては、ジフェニルカーボネート、ジトリルカーボネート、ビス(2-クロロフェニル)カーボネート、ビス(3-クロロフェニル)カーボネート、ビス(4-クロロフェニル)カーボネート、ビス(2, 4, 6-トリクロロフェニル)カーボネート、ジ(m-クレジル)カーボネート、ジナフチルカーボネートなどのジアリールカーボネート；ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、ジブチルカーボネートなどのジアルキルカーボネート；ジシクロヘキシルカーボネートなどのジシクロアルキルカーボネートなどが挙げられる。これらのなかでも、ジフェニルカーボネートなどのジアリールカーボネートが好ましい。

【0011】なお、前記炭酸ジエステルと共に、ジカルボン酸又はジカルボン酸エステルを用いることもできる。ジカルボン酸としては、テレフタル酸、イソフタル酸、2, 6-ナフタレンジカルボン酸、1, 5-ナフタレンジカルボン酸などの芳香族ジカルボン酸が挙げられる。ジカルボン酸エステルとしては、テレフタル酸ジフェニル、テレフタル酸ジメチル、イソフタル酸ジフェニルなどの前記芳香族カルボン酸のエステル(特に、芳香

族カルボン酸アリアルエステル)などが挙げられる。ジカルボン酸及びジカルボン酸エステルは、単独で又は2種以上を混合して用いることができる。ジカルボン酸又はジカルボン酸エステルの使用量は、前記炭酸ジエステルとジカルボン酸又はジカルボン酸エステルの総量に対して、例えば0~50モル%、好ましくは0~30モル%程度である。

【0012】ジカルボン酸又はジカルボン酸エステルを炭酸ジエステルと併用した場合には、ポリエステルポリカーボネートが得られる。本発明のポリカーボネートには、このようなポリエステルポリカーボネートも含まれる。

【0013】成形加工により得られる容器の着色を防止するため、反応に用いる炭酸ジエステルに含まれる特定の不純物の含有量をできるだけ小さくするのが好ましい。例えば、炭酸ジエステル中の塩化物イオン濃度(加水分解により生成可能な塩化物イオンを含む)は4ppm以下、ナトリウムイオン濃度は1ppm以下、鉄イオン濃度は1ppm以下、銅イオン濃度は1ppm以下、スズイオン濃度は5ppm以下、リン濃度(リン原子として)は20ppm以下、サリチル酸フェニル、*o*-フェノキシ安息香酸及び*o*-フェノキシ安息香酸フェニルの合計濃度は50ppm以下、メチルフェニルカーボネート濃度は50ppm以下である。なお、加水分解により生成可能な塩化物イオンとは、例えばフェニルクロロフォーメートなどの含塩素有機化合物を加水分解した際に生成し得る塩化物イオンを意味する。

【0014】上記の不純物は、例えば、(1)炭酸ジエステルを熱水又は弱塩基性水溶液で洗浄したり、(2)炭酸ジエステルに尿素を加えて加熱溶解処理したり、

(3)炭酸ジエステルに、アルカリ金属又はアルカリ土類金属の塩(例えば、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、リン酸二水素カリウム、リン酸水素二カリウムなど)を加えて減圧蒸留することにより除去できる。

【0015】また、炭酸ジエステル中の水分は0.3重量%以下であるのが好ましい。水分が多いと、ポリカーボネートの製造時に炭酸ジエステルが加水分解して、ポリマーの重合度が上がりにくくなる。

【0016】ポリカーボネートのフェノール性末端基濃度の調節は、例えば、前記芳香族ジヒドロキシ化合物と炭酸ジエステルとのモル比を変化させたり、反応系における揮発成分の還流条件を変化させることにより行うことができる。例えば、炭酸ジエステルの芳香族ジヒドロキシ化合物に対するモル比を低くすればするほど、生成するポリカーボネートのフェノール性末端基濃度は高くなる。

【0017】炭酸ジエステルの使用量は、芳香族ジヒドロキシ化合物1モルに対して、例えば0.95~1.2モル、好ましくは0.97~1.1モル、さらに好ましくは0.98~1.05モル程度の範囲から選択でき

る。

【0018】[エステル交換触媒]芳香族ジヒドロキシ化合物と炭酸ジエステルとの反応は、エステル交換触媒の存在下で進行する。エステル交換触媒としては、公知のエステル交換触媒の何れを用いることもできる。エステル交換触媒は単独で又は2種以上混合して使用できる。好ましいエステル交換触媒には、塩基性触媒が含まれる。塩基性触媒として、例えば、含窒素塩基性化合物、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物などが挙げられる。塩基性触媒は単独で又は2種以上組み合わせ使用できる。

【0019】含窒素塩基性化合物には、電子供与性含窒素複素環化合物又はその塩、鎖状アミン類又はその塩、アンモニウムヒドロキシド類等が含まれる。

【0020】電子供与性含窒素複素環化合物の代表的な例としては、2-アミノピリジン、4-アミノピリジン、2-ヒドロキシピリジン、4-ヒドロキシピリジン、2-メトキシピリジン、4-メトキシピリジン、4-ジメチルアミノピリジン、4-ジエチルアミノピリジン、4-ピロリジノピリジン、4-(4-メチルピロリジニル)ピリジン、4-(4-メチル-1-ピペリジニル)ピリジンなどのピリジン類；アミノキノリンなどのキノリン類；イミダゾール、2-ジメチルアミノイミダゾール、2-メトキシイミダゾール、2-メチルイミダゾール、4-メチルイミダゾール、2-メルカプトイミダゾールなどのイミダゾール類；ベンズイミダゾールなどのベンズイミダゾール類；ジアザビシクロオクタン(DABCO)、1,8-ジアザビシクロ[5.4.0]-7-ウンデセン(DBU)などの環状アミン類(特に、橋頭位に窒素原子を有する多環式アミン類)などが挙げられる。鎖状アミン類としては、トリメチルアミン、トリエチルアミン、N,N-ジメチルアニリンなどの第3級アミン；ジメチルアミン、ジエチルアミン、N-メチルアニリンなどの第2級アミン；メチルアミン、エチルアミン、ベンジルアミン、アニリンなどの第1級アミンなどが挙げられる。アンモニウムヒドロキシド類としては、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、テトラエチルアンモニウムヒドロキシドなどが挙げられる。電子供与性含窒素複素環化合物及び鎖状アミン類の塩としては、ギ酸塩、酢酸塩、シュウ酸塩などの有機酸塩；炭酸塩、硝酸塩、亜硝酸塩、硫酸塩、リン酸塩、フッ化ホウ素酸塩、水素化ホウ素化合物などの無機酸塩などが例示できる。

【0021】含窒素塩基性化合物のなかでも、特に、電子供与性含窒素複素環化合物及びその塩から選択された1種又は2種以上の組み合わせが好ましい。

【0022】アルカリ金属化合物の代表例としては、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化セシウムなどの水酸化物；炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸セシウムなどの炭酸塩；炭

酸水素リチウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸水素カリウムなどの炭酸水素塩；ホウ酸リチウム、ホウ酸ナトリウム、ホウ酸カリウムなどのホウ酸塩；水素化ホウ素リチウム、水素化ホウ素ナトリウム、水素化ホウ素カリウムなどの水素化ホウ素化合物；リン酸水素二リチウム、リン酸水素二ナトリウム、リン酸水素二カリウムなどのリン酸水素二塩；酢酸リチウム、酢酸ナトリウム、酢酸カリウム、ステアリン酸リチウム、ステアリン酸ナトリウム、ステアリン酸カリウム、安息香酸リチウム、安息香酸ナトリウム、安息香酸カリウムなどの有機酸塩；リチウムメトキシド、ナトリウムメトキシド、ナトリウムエトキシド、カリウムメトキシド、カリウムエトキシド、セシウムメトキシドなどのアルコキシド；ビスフェノールAの二リチウム塩、ビスフェノールAの二ナトリウム塩、ビスフェノールAの二カリウム塩、フェノールのリチウム塩、フェノールのナトリウム塩、フェノールのカリウム塩、フェノールのセシウム塩などのフェノール類との塩などが挙げられる。これらのアルカリ金属化合物のうち、水酸化リチウム、ホウ酸リチウムなどのリチウム化合物などが好ましい。また、好ましいアルカリ金属化合物には、ホウ酸アルカリ金属塩及び酢酸アルカリ金属塩、特にホウ酸アルカリ金属塩が含まれる。

【0023】アルカリ土類金属化合物の代表例としては、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化ストロンチウム、水酸化バリウムなどの水酸化物；炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸ストロンチウム、炭酸バリウムなどの炭酸塩；ホウ酸マグネシウム、ホウ酸カルシウム、ホウ酸ストロンチウム、ホウ酸バリウムなどのホウ酸塩；酢酸マグネシウム、酢酸カルシウム、酢酸ストロンチウム、酢酸バリウム、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸ストロンチウム、ステアリン酸バリウムなどの有機酸塩などが挙げられる。これらのアルカリ土類金属化合物のなかでも、ホウ酸マグネシウムなどのホウ酸アルカリ土類金属塩が好ましい。

【0024】エステル交換触媒としては、上記のほか、例えば、ホウ酸アンモニウム；ホウ酸銅、ホウ酸マンガンのホウ酸遷移金属塩；テトラブチルホスホニウムヒドロキシド、テトラフェニルホスホニウムヒドロキシドなどのホスホニウムヒドロキシド類などを使用することもできる。

【0025】成形により得られる容器の色相の点から、好ましいエステル交換触媒には、含窒素塩基性化合物（特に、電子供与性含窒素複素環化合物又はその塩）、又は前記含窒素塩基性化合物とアルカリ金属化合物またはアルカリ土類金属化合物とを組み合わせた触媒が含まれる。エステル交換触媒の使用量は、芳香族ジヒドロキシ化合物1モルに対して、例えば、 $10^{-9}$ ～ $10^{-1}$ モル、好ましくは $10^{-8}$ ～ $10^{-2}$ モル程度である。

【0026】エステル交換触媒として塩基性触媒を用い

る場合には、塩基性触媒の中和剤を併用するのが好ましい。中和剤を使用することにより、成形時の着色や、成形により得られた容器の経時的な色相の悪化を顕著に防止できる。

【0027】中和剤としては、酸、酸の酸性塩、エステルなどの酸性物質又はその等価体を使用できる。特に、中和剤として、弱酸、酸性を示す弱酸の塩又は弱酸の酸性塩、弱酸のエステルなどの弱酸性物質又はその等価体が好ましい。前記弱酸として、例えば、ホウ酸、亜リン酸などの無機酸；酢酸などの有機酸などが挙げられる。また、前記酸性を示す弱酸の塩又は弱酸の酸性塩としては、亜リン酸水素アンモニウムなどの亜リン酸水素塩などが挙げられる。特に好ましい中和剤には、ホウ酸、亜リン酸水素塩（特に、亜リン酸水素アンモニウム）などが含まれる。中和剤は、単独で又は2種以上を組み合わせ使用できる。

【0028】中和剤の使用量は、前記エステル交換触媒1モルに対して、例えば $10^{-5}$ ～ $10^3$ モル、好ましくは $10^{-3}$ ～ $10^2$ モル程度である。中和剤は、エステル交換反応工程又は反応後の任意の時点で添加できる。

【0029】また、エステル交換反応（重縮合反応）において、末端封止剤として、種々のフェノール類、炭酸ジエステル類などを使用できる。フェノール類としては、例えば、p-フェニルフェノール、p-クミルフェノール、p-t-ブチルフェノールなどが挙げられる。また、末端封止剤としての炭酸ジエステルには、2-メトキシカルボニル-5-t-ブチルフェニルフェニルカーボネートなどが含まれる。末端封止剤の使用量は、芳香族ジヒドロキシ化合物1モルに対して、例えば0～0.1モル、好ましくは0～0.07モル程度である。

【0030】〔エステル交換反応（重縮合反応）〕芳香族ジヒドロキシ化合物と炭酸ジエステルとのエステル交換反応（重縮合反応）は、公知乃至慣用の方法により行うことができる。例えば、副生するヒドロキシ化合物を減圧下に留去しつつ、反応温度 $100\sim 300^{\circ}\text{C}$ （好ましくは $130\sim 280^{\circ}\text{C}$ ）の範囲で前記反応成分を反応させることによりポリカーボネートを得ることができる。ポリカーボネートの製造工程は、粘度平均分子量 $4000\sim 15000$ 程度のプレポリマーを生成させる前重縮合工程と、さらに重縮合反応を進行させて、粘度平均分子量 $18000\sim 40000$ 程度の高分子量ポリカーボネートを生成させる後重縮合工程とで構成される場合が多い。前記各工程は、連続式、回分式、及び半回分式の何れの方法で行うこともできる。

【0031】反応装置は、反応の進行に伴う反応液の粘度に応じて、堅型反応器及び横型反応器を適宜組み合わせ使用できる。なお、芳香族ジヒドロキシ化合物などの酸性物質により鉄成分が溶出するのを防止するため、製造装置、例えば反応器（特に、前重縮合工程に用いる反応器）の少なくとも接液部を鉄成分（鉄として）20

重量%以下、好ましくは10重量%以下、さらに好ましくは5重量%以下の材質とするのが好ましい。例えば、製造装置（特に、反応器）の材質として、ハステロイ、ニッケル、チタン、ジルコニウム、モリブデン、タンタル、これらの合金、フッ素化樹脂、ポリオレフィン系樹脂などの樹脂、ガラスなどを用いたり、製造装置の内部を前記材料でライニングするのが望ましい。特に、ニッケル製（ニッケルライニングを含む）又はハステロイ製が好ましい。

【0032】上記エステル交換法により得られるポリカーボネートは、一般に、分子量分布が広く、低分子量のポリマー（オリゴマーなど）の含有量が多い。そのため、熔融時の流動性が高く、成形加工性をより向上できる。また、成形温度を低くできることから、成形時の着色を抑制できる。ポリカーボネートの分子量分布（重量平均分子量 $M_w$ と数平均分子量 $M_n$ との比 $M_w/M_n$ ）は、例えば2.0~3.8、好ましくは2.5~3.5、さらに好ましくは2.7~3.5程度である。なお、ポリカーボネートの分子量分布は、例えば、重縮合時の反応温度、反応時間、芳香族ジヒドロキシ化合物と炭酸ジエステルの供給モル比、反応で副生するヒドロキシ化合物（フェノール類）の留出条件（留出時期、留出速度など）、末端封止剤の使用量などにより調節できる。

【0033】ポリカーボネートのメルトフローレート（JIS K 7210；300℃、試験荷重1.2 kgf）は、例えば9.0~11 g/10分、好ましくは9.4~10.1 g/10分程度である。

【0034】〔成形用樹脂組成物〕ポリカーボネート製容器の成形には、少なくとも前記ポリカーボネートを含み、必要に応じて各種添加剤が配合された樹脂組成物が用いられる。前記添加剤としては、慣用の添加剤、例えば、熱安定剤などの安定剤、難燃剤、耐候剤、加水分解防止剤、帯電防止剤、滑剤、酸化防止剤、着色剤、充填材（強化剤）、可塑剤、赤外線吸収剤、抗菌剤などが例示できる。これらの添加剤は、1種又は2種以上組み合わせて使用できる。

【0035】安定剤には、例えば、リン化合物、ヒンダードフェノール化合物、トリアゾール化合物、エポキシ化合物、金属塩などが含まれる。

【0036】前記リン化合物として、例えば、トリエチルホスファイト、トリイソプロピルホスファイト、トリイソデシルホスファイト、トリドデシルホスファイト、フェニルジイソデシルホスファイト、ジフェニルイソデシルホスファイト、トリフェニルホスファイト、トリステートリルホスファイト、フェニルービス（4-ノニルフェニル）ホスファイト、トリス（4-オクチルフェニル）ホスファイト、トリス〔4-（1-フェニルエチル）フェニル〕ホスファイト、トリス（2,4-ジ-*t*-ブチルフェニル）ホスファイト、ペンタエリスリト-

ルービス〔（2,6-ジ-*t*-ブチル-4-メチルフェニル）ホスファイト〕、ペンタエリスリトルービス〔（2,4-ジ-*t*-ブチルフェニル）ホスファイト〕などのホスファイト化合物；テトラキス（2,4-ジ-*t*-ブチルフェニル）-4,4'-ビフェニレンジホスフォナイト、テトラキス（2,4-ジ-*t*-ブチルフェニル）-4,4'-（2,2-ジフェニルプロパン）ホスフォナイトなどのホスフォナイト化合物；フェニルホスホン酸ジメチルなどのフェニルホスホン酸エステル化合物などが挙げられる。

【0037】ヒンダードフェノール化合物としては、オクタデシルプロピオネート-3-（3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）、N,N'-ヘキサメチレンビス（3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-ヒドロシナミド）、トリエチレングリコールービス〔3-（3-*t*-ブチル-5-メチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート、1,6-ヘキサンジオールービス〔3-（3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート〕、ペンタエリスリチル-テトラキス〔3-（3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジルホスフォネート）ジエチルエステル、イソシアヌル酸（3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニルメチル）、1,1,3-トリス（5-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-2-メチルフェニル）ブタン、1,1-ビス（5-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-2-メチルフェニル）ブタンなどが挙げられる。

【0038】安定剤は、単独で又は2種以上組み合わせて使用できる。安定剤の使用量は、例えば、ポリカーボネート100重量部に対して、0~1重量部、好ましくは0.001~0.5重量部程度である。前記樹脂組成物は、熔融粘度が低いので、成形加工性に優れる上、成形温度を低くできるという利点を有する。そのため、安定剤の量が少なくても、成形時における着色が著しく小さい。

【0039】難燃剤としては、例えば、ハロゲン系難燃剤（芳香族系、ポリマー型、オリゴマー型など）、リン系難燃剤（赤リン、芳香族リン酸エステル類など）、金属塩系難燃剤（有機スルホン酸金属塩、カルボン酸金属塩、芳香族スルホンイミド金属塩、ホウ酸亜鉛など）などが挙げられる。難燃剤の使用量は、例えば、ポリカーボネート100重量部に対して、0~10重量部程度の範囲から適宜選択できる。

【0040】耐候剤としては、例えば、ベンゾトリアゾール、ベンゾフェノンなどの紫外線吸収剤；ヒンダードアミンなどのラジカル捕捉剤；Ni-クエンチャーなどの消光剤；酸化チタン、酸化亜鉛、酸化セリウム、カーボンブラックなどの光遮蔽剤などが挙げられる。耐候剤の使用量は、例えば、ポリカーボネート100重量部に対して、0~10重量部程度の範囲から適宜選択できる。上記の添加剤は、エステル交換反応工程又は反応後

の任意の時点で添加することができる。

【0041】[ポリカーボネート製容器] 本発明のポリカーボネート製容器は、前記ポリカーボネートを含む樹脂組成物を、慣用の成形加工法、例えば、射出成形、ブロー成形、射出延伸ブロー成形などに付すことにより得られる。例えば、ボトル状容器は、射出延伸ブロー成形（射出二軸延伸ブロー成形など）等により製造できる。また、前記樹脂組成物を、例えば押出成形などに付してフィルム又はシートを成形し、得られたフィルム又はシートから真空成形や圧縮成形などの二次加工により容器を製造することもできる。

【0042】成形温度（シリンダー温度）は、例えば240～340℃、好ましくは250～300℃程度の範囲で適宜選択できる。本発明におけるポリカーボネートは、熔融粘度が低いいため、比較的低い温度で成形できる。

【0043】容器の形状は、特に限定されず、例えば、ボトル状、筒形状、カップ状、箱状、球状、楕円状、多角体状などが例示できる。本発明の容器の好ましい態様では、鉄イオン含量は5ppm以下、ナトリウムイオン含量は1ppm以下、塩化物イオン（加水分解により生成可能な塩化物イオンを含む）含量は10ppm以下である。また、スズイオン含量は5ppm以下、銅イオン濃度含量は1ppm以下、クロムイオン含量は1ppm以下、ニッケルイオン含量は1ppm以下であるのが好ましい。

【0044】このように、鉄などの特定成分の含有量の少ない容器では、着色度が著しく小さい。また、優れた透明性、色相を長期間維持でき、熱による劣化も小さい。なお、鉄含量の少ない容器は、前記のように、ポリカーボネートの製造に用いる製造装置の少なくともと接液部を鉄成分（鉄として）20重量%以下の材質とすることにより得ることができる。また、ナトリウムイオン、塩化物イオンなどの含有量の少ない容器は、ポリカーボネートの製造に用いる反応原料（特に炭酸ジエステル）として、前記成分の含有量の少ないものを使用することにより得ることができる。

【0045】また、本発明の容器の他の好ましい態様では、エステル交換触媒である塩基性物質と、中和剤であるホウ酸及び／又は亜リン酸水素アンモニウムとを含んでいる。好ましい塩基性物質には、前記の含窒素塩基性化合物、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物が含まれる。このような容器も、透明性、色相及び熱安定性に優れている。

【0046】上記のポリカーボネート製容器において、塩基性物質が含窒素塩基性化合物である場合には、ホウ酸（ホウ素原子換算）及び／又は亜リン酸水素アンモニウム（リン原子換算）の量は、含窒素塩基性化合物の塩基性基1モルに対して、0.01～500モル、好ましくは0.01～10モル程度である。塩基性物質がアル

カリ金属化合物又はアルカリ土類金属化合物（好ましくは、ホウ酸アルカリ金属塩又はホウ酸アルカリ土類金属塩）である場合には、ホウ酸（ホウ素原子換算）及び／又は亜リン酸水素アンモニウム（リン原子換算）の量は、アルカリ金属化合物又はアルカリ土類金属化合物のアルカリ金属又はアルカリ土類金属1モルに対して、0.01～500モル、好ましくは5～200モル程度である。また、塩基性物質が含窒素塩基性化合物とアルカリ金属化合物又はアルカリ土類金属化合物との組み合わせの場合には、ホウ酸（ホウ素原子換算）及び／又は亜リン酸水素アンモニウム（リン原子換算）の量は、アルカリ金属化合物のアルカリ金属とアルカリ土類金属化合物のアルカリ土類金属の総計1モルに対して、0.01～500、好ましくは5～200モル程度である。

【0047】本発明のポリカーボネート製容器は、機械的強度（特に衝撃強度）、保香性及び耐熱性に優れる。また、加熱処理を行っても白濁せず、耐洗浄性にも優れている。しかも、成形加工が容易で、所望の厚み及び形状を有する容器を簡易に得ることができる。さらに、透明性及び色相に優れ、熱安定性も高く、長期に亘って使用しても熟劣化が小さい。また、ポリプロピレンなどと比較して臭い移りが極めて少ない。そのため、飲食物、医薬品、その他各種物品を包装、充填する容器として、特に洗浄して繰り返し使用するリターナブル容器（ボトル）として好適に使用できる。

【0048】

【発明の効果】 本発明のポリカーボネート製容器は、特定のポリカーボネートで構成されているため、成形加工が容易で、透明性及び色相に優れ、しかも熱安定性が高い。

【0049】

【実施例】 以下に、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。なお、各物性値の測定は下記の方法によった。

（粘度平均分子量（ $M_v$ ）） 20℃における塩化メチレン溶液の固有粘度 $[\eta]$ をウベローデ粘度計を用いて測定し、次式に基づいて粘度平均分子量（ $M_v$ ）を求めた。

$$[\eta] = 1.11 \times 10^{-4} (M_v)^{0.82}$$

（分子量分布） ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）により、重量平均分子量（ $M_w$ ）と数平均分子量（ $M_n$ ）とを求め、次式により分子量分布を算出した。

$$\text{分子量分布} = M_w / M_n$$

（メルトフローレート） JIS K 7210に準じ、温度300℃、試験荷重1.2kgfの条件で測定した。

（フェノール性末端基濃度）  $^{13}\text{C}$ -NMR（日本電子製、GX-270、測定モード：ゲーテッド・デカップリン



グ)を用い、114.80ppm及び129.50ppmのピークの積分値比より算出した。

(不純物濃度) 試料を、必要に応じて適当な溶媒に溶解した後、次の測定法(測定装置)により求めた。

サリチル酸フェニル、*o*-フェノキシ安息香酸、*o*-フェノキシ安息香酸フェニル、メチルフェニルカーボネート：ガスクロマトグラフ装置(島津製作所製、GC-14A)  
塩化物イオン：イオンクロマトグラフィー(Yokogawa Electric works 製、IC100)

ナトリウムイオン、鉄イオン、クロムイオン：原子吸光法(セイコー電子製、SAS-727)

銅イオン、リン：高周波プラズマ発光分析装置(ICP、島津製作所製、ICPS-1000III)

スズイオン：原子吸光法(島津製作所製、AA-670G型)、グラファイトファーンレストアナライザー(島津製作所製、GFA-4A型)

水分：微量水分測定装置(三菱化成製、CA-05型)

(色相) シートのX、Y、Z値(三刺激値)を、日本電色工業(株)製のColor and Color Defference Meter NDJ-1001DPを用いて、透過法により測定し、黄色度の尺度を示すYI値を求め、これを色相の指標とした。また、シートを160℃の温度条件下で30日静置した後のYI値を前記と同様にして求めた。YI値が大きいほど着色していることを示す。

(熱劣化性) シートを160℃の温度条件下に静置し、10日後、20日後及び30日後における粘度平均分子量を測定し、下記式により切断数を求めた。

$$C_t = (Mv_0 / Mv_t) - 1$$

$C_t$  : t 日後の切断数

$Mv_0$  : 試験開始前の粘度平均分子量

$Mv_t$  : t 日後の粘度平均分子量

#### 実施例 1

ビスフェノールA 100重量部、ジフェニルカーボネート 102.5重量部、ホウ酸リチウム・2水和物(エステル交換触媒) 0.00039重量部、ホウ酸(中和剤) 0.0046重量部の熔融混合物を、第1の堅型攪拌反応装置(ニッケルライニング製)に連続的に供給し、150mmHgの圧力下、副生するフェノールを留出させながら、220℃の温度で攪拌混合し(滞留時間30分)、次いで、反応混合液を第2の堅型攪拌反応装置(ニッケルライニング製)に連続的に供給し、10mmHgの圧力下、副生するフェノールを留出させながら、260℃の温度で攪拌混合し(滞留時間120分)、粘度平均分子量約10000のプレポリマーを得た。

【0050】なお、反応に用いたジフェニルカーボネート中の不純物濃度は、塩化物イオン2ppm、鉄イオン0.5ppm未満、ナトリウムイオン0.5ppm未満、銅イオン0.05ppm未満、リン化合物(リンとして)15ppm、スズイオン0.5ppm、クロムイ

オン0.1ppm未満、サリチル酸フェニル、*o*-フェノキシ安息香酸及び*o*-フェノキシ安息香酸フェニルの合計30ppm、メチルフェニルカーボネート8ppm、水分0.25重量%であった。

【0051】得られたプレポリマーを、第1の横型反応装置(ステンレス製)に連続的に供給し、5mmHgの圧力下、副生するフェノールを留出させながら、270℃の温度で攪拌混合し(滞留時間30分)、次いで、第2の横型反応装置(ステンレス製)に連続的に供給し、0.3mmHgの圧力下、副生するフェノールを留出させながら、270℃の温度で攪拌混合し(滞留時間50分)、無色透明のポリカーボネートを得た。

【0052】得られたポリカーボネートの粘度平均分子量は28000、フェノール性末端基濃度は17モル%、分子量分布は3.0、メルトフローレート(MFR)は9.6g/10分であった。また、ポリカーボネート中の不純物濃度は、塩化物イオン1ppm、鉄イオン0.5ppm未満、ナトリウムイオン0.5ppm未満、銅イオン0.05ppm未満、リン化合物(リンとして)7ppm、スズイオン0.3ppm、クロムイオン0.1ppm未満であった。

【0053】上記ポリカーボネートを、射出成形機を用い、シリンダー温度270℃、金型温度80℃の条件で射出成形し、5cm×5cm×厚さ2mmのシートを得た。得られたシートの色相と熱劣化性を調べた。その結果を表1に示す。

#### 【0054】実施例 2

ホウ酸リチウム・2水和物に代えて、4-(N,N-ジメチルアミノ)ピリジン(エステル交換触媒)を0.01重量部用いると共に、ホウ酸に代えて、リン酸水素アンモニウム(中和剤)を0.04重量部用いた点以外は、実施例1と同様の操作を行い、無色透明のポリカーボネートを得た。得られたポリカーボネートの粘度平均分子量は27000、フェノール性末端基濃度は22モル%、分子量分布は3.1、メルトフローレート(MFR)は9.5g/10分であった。また、ポリカーボネート中の不純物濃度は、塩化物イオン1ppm、鉄イオン0.5ppm未満、ナトリウムイオン0.5ppm未満、銅イオン0.05ppm未満、スズイオン0.3ppm、クロムイオン0.1ppm未満であった。上記ポリカーボネートを、射出成形機を用い、シリンダー温度270℃、金型温度80℃の条件で射出成形し、5cm×5cm×厚さ2mmのシートを得た。得られたシートの色相と熱劣化性を調べた。その結果を表1に示す。

#### 【0055】比較例 1

ビスフェノールAをホスゲン法により重縮合させ、フェニル基で末端封止した市販のポリカーボネート(粘度平均分子量23000;フェノール性末端基濃度1モル%;分子量分布2.5;メルトフローレート(MFR)10.3g/10分)を、射出成形機を用い、シリンダ

一温度270℃、金型温度80℃の条件で射出成形し、5cm×5cm×厚さ2mmのシートを得た。得られたシートの色相と熱劣化性を調べた。その結果を表1に示す。

【0056】  
【表1】

表1

	MFR (g/10分)	色相 (YI値)		熱劣化性試験 (切断数)		
		初期値	30日後	10日後	20日後	30日後
実施例1	9.6	1.0	5.0	0.03	0.04	0.04
実施例2	9.5	1.0	4.0	0.03	0.04	0.04
比較例1	10.3	1.0	5.5	0.02	0.04	0.06

### 実施例3

実施例1で得られたポリカーボネートを、インジェクションストレッチブロー成形機を用い、熔融温度260℃、ブロー温度240℃の条件で射出延伸ブロー成形して、内容積180mlのボトル状容器を作製した。この容器に牛乳を充填し冷蔵庫中で1日放置した後、容器を85℃のアルカリ洗浄水で1回洗浄し、さらに70℃の温水で3回洗浄した。その結果、白濁等の外観の変化は全く見られず、臭い移りも全く認められなかった。

### 【0057】比較例2

市販のポリエチレンテレフタレート（ガラス転移点75℃）を、インジェクションストレッチブロー成形機を用い、熔融温度260℃、ブロー温度220℃の条件で射出延伸ブロー成形して、内容積180mlのボトル状容

器を作製した。この容器に牛乳を充填し冷蔵庫中で1日放置した後、容器を85℃のアルカリ洗浄水で1回洗浄し、さらに70℃の温水で3回洗浄した。その結果、自立性がなくなり容器の形状を保持できなくなると共に、容器に白濁が見られ、僅かに牛乳臭が残っていた。

### 【0058】比較例3

市販のポリプロピレン（融点169℃）を、インジェクションストレッチブロー成形機を用い、熔融温度220℃、ブロー温度160℃の条件で射出延伸ブロー成形して、内容積180mlのボトル状容器を作製した。この容器に牛乳を充填し冷蔵庫中で1日放置した後、容器を85℃のアルカリ洗浄水で1回洗浄し、さらに70℃の温水で3回洗浄した。その結果、容器に牛乳臭が残っていた。